

## 1 ДЕНЬ

1. Особенности реализации расчетного кода FlowVision
2. Дискретизация расчетной области
3. Расчетная сетка и разрешение геометрии
  - 3.1. Ортогональная неоднородная расчетная сетка
  - 3.2. Подсеточное разрешение геометрии
  - 3.3. Булево вычитание подобласти из сетки
  - 3.4. Общее количество ячеек и количество расчетных ячеек
4. Загрузка геометрической модели
  - 4.1. Требования к геометрии расчетной области
  - 4.2. Поддерживаемые форматы геометрии
  - 4.3. Особенности форматов STL, VRML
5. Описание базовой процедуры решения задачи в FlowVision
6. Клиент-серверная архитектура проекта
7. Создание пользователя солвер-агента и настройка подключения к серверу лицензий
8. Базовые этапы задания расчетной модели
  - 8.1. Опорные величины
    - 8.1.1. Относительные и абсолютные переменные
    - 8.1.2. Единицы измерения FlowVision
  - 8.2. Создание нового вещества и загрузка свойств из базы веществ
  - 8.3. Создание фазы
    - 8.3.1. Выбор веществ
    - 8.3.2. Выбор решаемых уравнений
  - 8.4. Создание Модели
    - 8.4.1. Начальные условия
9. Работа с окном геометрии
10. Граничные условия
  - 10.1. Выделение группы на экране и в дереве проекта
11. Задание начальной равномерной расчетной сетки
12. Запуск проекта на расчет
  - 12.1. Задание шага по времени
  - 12.2. Режимы запуска расчета
  - 12.3. Остановка расчета
    - 12.3.1. Вручную
    - 12.3.2. По времени
    - 12.3.3. По шагам
13. Работа с солвером
  - 13.1. Режимы запуска солвера, особенности распараллеливания
  - 13.2. Отключение от солвера, работа в фоновом режиме
  - 13.3. Статусы работы солвера

- 13.4. Подключение к солверу
- 13.5. Разрешение конфликта версий клиентской и серверной частей
- 13.6. Завершение работы солвера
- 14. Постпроцессор
  - 14.1. Фон, подпись
  - 14.2. Система координат
  - 14.3. Начальная расчетная сетка
- 15. Объекты в пре- и постпроцессоре
  - 15.1. Плоскости
    - 15.1.1. Отсечение плоскостями
    - 15.1.2. Зеркальное отображение плоскостью
  - 15.2. Прямые
  - 15.3. Работа с объектами
- 16. Слои
  - 16.1. Окно создание слоя
  - 16.2. Слой Цветовые контуры
    - 16.2.1. Выбор переменной
    - 16.2.2. Раскраска и градации
    - 16.2.3. Палитра
      - 16.2.3.1. Задание диапазона
      - 16.2.3.2. Отображение шкалы
      - 16.2.3.3. Раскраска и градации
      - 16.2.3.4. Задание полупрозрачности
    - 16.2.4. Дополнительные настройки
  - 16.3. Слой Векторы
    - 16.3.1. Настройки
  - 16.4. Слой Графики (вдоль прямой, окружности, кривой)
    - 16.4.1. Настройки
    - 16.4.2. Сохранение в файл
- 17. Горячие клавиши, мультиселект, работа с окнами и панелью инструментов, добавление комментариев
- 18. Граничные условия для уравнения движения
  - 18.1. Стенка
  - 18.2. Симметрия
  - 18.3. Вход/Выход
  - 18.4. Свободный выход
  - 18.5. Неотражающее
- 19. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (*ламинарная труба*)
- 20. Локальные и интегральные переменные
- 21. Супергруппы
- 22. Характеристики
  - 22.1. Типы характеристик

- 22.2. Настройки
- 22.3. Сохранение в файл
- 23. Объект Датчики
- 24. Категории переменных
  - 24.1. Общие и нефазовые переменные
  - 24.2. Фазовые переменные
- 25. Пользовательские переменные
  - 25.1. Постоянные
  - 25.2. Глобальные
  - 25.3. Локальные
- 26. Способы задания переменных
  - 26.1. С помощью таблиц
  - 26.2. Редактор формул
  - 26.3. Стандартные зависимости
- 27. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (*ламинарная труба с переменным расходом – из тьюториала*)???

## 2 ДЕНЬ

- 28. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (*T-образная труба*)
- 29. Невязки уравнений
  - 29.1. Относительная алгебраическая невязка
  - 29.2. Функциональная невязка
- 30. Условия останова
  - 30.1. Окно графиков
  - 30.2. Отслеживание функциональных невязок и пользовательских величин
  - 30.3. Остановка расчета по невязкам и пользовательским величинам
  - 30.4. Осреднение графиков
- 31. Работа с начальной сеткой
  - 31.1. Ручная вставка и удаление сеточных линий
  - 31.2. Редактор начальной сетки
- 32. Объекты и работа с ними
  - 32.1. Параллелепипед
  - 32.2. Конус
  - 32.3. Сфера
  - 32.4. Импортированный объект
- 33. Слои Расчетная сетка и Сечение расчетной сетки
- 34. Адаптация расчетной сетки
  - 34.1. Понятие адаптации
  - 34.2. Адаптация сетки

- 34.2.1. По граничному условию
- 34.2.2. По объекту
- 34.2.3. Слитие ячеек
- 34.3. Адаптация по условию
- 34.4. Адаптация к решению
- 35. Слой Набор ячеек
  - 35.1. Маленькие ячейки
  - 35.2. Плохие маленькие ячейки
- 36. Двумерные задачи
  - 36.1. Выбор 2D-сетки
- 37. Одномерные задачи
  - 37.1. Выбор 1D-сетки
- 38. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (эжектор)**
- 39. Уравнение теплопереноса
  - 39.1. Расчет через полную и через термодинамическую энтальпию
  - 39.2. Граничные условия

### **3 ДЕНЬ**

- 40. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (Сопло Лавалья 1D)**
- 41. Турбулентность:
  - 41.1. Модели турбулентности FV
  - 41.2. Пристеночные функции
  - 41.3. Задание параметров турбулентности
  - 41.4. Модели турбулентного теплопереноса
- 42. Работа с геометрическими моделями:
  - 42.1. Проверка на самопересечения
  - 42.2. Трансформация геометрии
  - 42.3. Перегруппировка геометрической модели
- 43. Модификаторы
  - 43.1. Объемная сила
  - 43.2. Объемный источник тепла
  - 43.3. Сопротивление
  - 43.4. Теплопроводность
  - 43.5. Установка переменной
  - 43.6. Подвижное тело
- 44. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (обтекание конуса)**
- 45. Распределенные характеристики
- 46. Линии тока, источники
- 47. Трехмерные слои
  - 47.1. Визуализация в объеме

- 47.2. Изоповерхности
- 48. Массоперенос
  - 48.1. Уравнения и особенности задания модели
- 49. Начальные условия в объектах
- 50. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (*Моделирование смешения трёх газов*)
- 51. Сохранение изображений
- 52. Виды
- 53. Сохранение истории расчета
  - 53.1. Автосохранение данных и слоев
  - 53.2. Выбор шага истории и автоматический переход по шагам
  - 53.3. Редактирование записей
- 54. Осреднение по времени (*задача с обтеканием цилиндра*)
- 55. Фурье-анализ
- 56. Модуль просмотра результатов
- 57. Терминал
- 58. Редактор базы веществ
- 59. Конфигуратор